

PAT-NO: JP409307513A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09307513 A
TITLE: VOICE QUALITY IMPROVEMENT DEVICE
PUBN-DATE: November 28, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TERASAWA, AKIRA
TAKEYAMA, HIROAKI
TANAKA, TAKAKO
FUKUSHIMA, MINORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08115150

APPL-DATE: May 9, 1996

INT-CL (IPC): H04B014/06, H04L001/00 , H04M001/00 , H04Q011/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent abnormal sound due to a transmission error by replacing an ADPCM code with other data based on the result by comparing a prescribed threshold level with a difference between an ADPCM code of a frame from which a CRC error is detected and an ADPCM code at one preceding time.

SOLUTION: A difference detection section 1 calculates an absolute value of a difference between a received ADPCM code of a frame whose CRC error is detected and an ADPCM code at a preceding time via a delay section at a CRCCODE 10. A threshold level comparison section 2 compares a predetermined threshold level

with an absolute value of the difference of the ADPCM code from the difference
detection section 1. A code replacement section 3 replaces the ADPCM
code with
a value smaller than the threshold level and gives the result to an
ADPCM
decoder 6 when the absolute value of the difference of the ADPCM code
is larger
then the threshold level in the comparison by the threshold level
comparison
section 2. Since only the minimum codes relating to production of
abnormal
sound only are replaced, not only the production of abnormal sound is
prevented
but also original voice is reproduced with fidelity even when there
is any
transmission error.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-307513

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 14/06			H 0 4 B 14/06	H
H 0 4 L 1/00			H 0 4 L 1/00	B
H 0 4 M 1/00			H 0 4 M 1/00	N
H 0 4 Q 11/04			H 0 4 Q 11/04	Q

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-115150
(22) 出願日 平成8年(1996)5月9日

(71) 出願人 000005832
松下電工株式会社
大阪府門真市大字門真1048番地
(72) 発明者 寺澤 章
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
(72) 発明者 竹山 博昭
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
(72) 発明者 田中 香子
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
(74) 代理人 弁理士 佐藤 成示 (外1名)

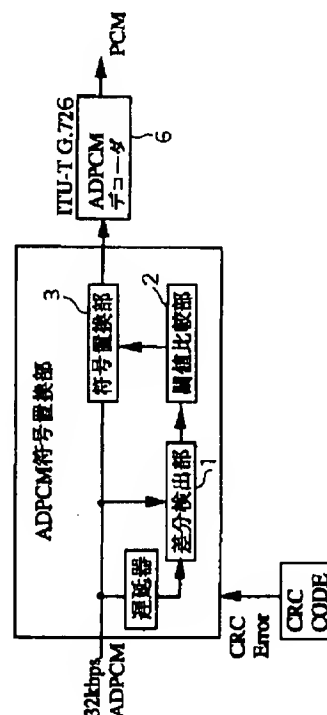
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音声品質改善装置

(57) 【要約】

【課題】 伝送誤りにより発生する異音を低減する。

【解決手段】 伝送誤り (CRCエラー) が検出されたフレームのADPCM符号と、一時刻前のADPCM符号との差分値を計算する差分検出部1と、その差分検出部1により計算された差分値と所定の閾値との比較を行なう閾値比較部2と、その閾値比較部2の結果より差分値が閾値よりも大きい場合、差分値が閾値よりも小さくなるようにADPCM符号を置換する符号置換部3とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 伝送誤り(CRCエラー)が検出されたフレームのADPCM符号と、一時刻前のADPCM符号との差分値を計算する差分検出部と、その差分検出部により計算された差分値と所定の閾値との比較を行なう閾値比較部と、その閾値比較部の結果より差分値が閾値よりも大きい場合、差分値が閾値よりも小さくなるようにADPCM符号を置換する符号置換部とを備えたことを特徴とする音声品質改善装置。

【請求項2】 ADPCMデコードによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により異音を検出された場合に、フレーム単位でPCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部とを備えたことを特徴とする請求項1記載の音声品質改善装置。

【請求項3】 ADPCMデコードによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により異音を検出された場合に、異音が発生したビット単位で減衰処理を行なうPCM減衰部とを備えたことを特徴とする請求項1記載の音声品質改善装置。

【請求項4】 ADPCM符号をPCM符号に復号すると共に、異音発生を検出した場合に、異音発生検出フラグを立てるADPCMデコードと、伝送誤り(CRCエラー)が検出され、前記ADPCMデコードにより異音検出フラグが立てられている場合に、入力したADPCM符号のうち、絶対値が所定の閾値よりも大きいADPCM符号を、ADPCM符号"1111"に置換する符号置換部とを備えたことを特徴とする音声品質改善装置。

【請求項5】 ADPCMデコードによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により異音を検出された場合に、フレーム単位でPCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部とを備えたことを特徴とする請求項4記載の音声品質改善装置。

【請求項6】 ADPCMデコードによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により異音を検出された場合に、異音が発生したビット単位で減衰処理を行なうPCM減衰部とを備えたことを特徴とする請求項4記載の音声品質改善装置。

【請求項7】 伝送誤り(CRCエラー)が検出されたフレームに対し符号置換を行う符号置換部と、ADPCMデコードによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により異音を検出された場合に、入力信号が、無音信号か有音信号かを検出する無音・有音検出部と、入力信号が無音信号の場合には、入力信号が有音信号の場合に比べて減衰を行なう区間を長くするPCM減衰部と

を備えたことを特徴とする音声品質改善装置。

【請求項8】 前記異音検出部により異音を検出された場合に、フレーム単位でPCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部とを備えたことを特徴とする請求項7記載の音声品質改善装置。

【請求項9】 前記異音検出部により異音を検出された場合に、異音が発生したビット単位で減衰処理を行なうPCM減衰部とを備えたことを特徴とする請求項7記載の音声品質改善装置。

10 【請求項10】 ADPCMデコードによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、入力信号がトーン信号か音声信号かを検出するトーン信号検出部と、入力信号がトーン信号の場合に、異音が発生したフレームを正常なトーン信号のフレームと置き換え、音声信号の場合には、前記異音検出部により異音を検出された場合に、PCM符号に対する減衰処理を行うPCM減衰・置換部とを備えたことを特徴とする音声品質改善装置。

20 【請求項11】 前記異音検出部により異音を検出された場合に、フレーム単位でPCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部とを備えたことを特徴とする請求項10記載の音声品質改善装置。

【請求項12】 前記異音検出部により異音を検出された場合に、異音が発生したビット単位で減衰処理を行なうPCM減衰部とを備えたことを特徴とする請求項10記載の音声品質改善装置。

30 【請求項13】 ADPCMデコードによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部で異音を検出された際に、入力信号が無音信号か有音信号かを検出する無音・有音検出部と、PCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部とを備え、入力信号が無音信号の場合には、入力信号が有音信号の場合に比べて減衰量を大きくすることを特徴とする音声品質改善装置。

【請求項14】 入力信号レベルを検出するレベル検出部を備え、異音発生を検出した場合に、入力信号の異音部分を除去し、前記レベル検出部により得られる入力信号レベルと略同じレベルの白色雑音を入力信号に加えることを特徴とする請求項13記載の音声品質改善装置。

40 【請求項15】 入力信号レベルに応じて異音を減衰する量を決めるAGA(Auto Gain Attenuation)部を備えたことを特徴とする請求項14記載の音声品質改善装置。

【請求項16】 デジタルフィルタを用いて、ADPCMデコードによって変換されたPCM符号の、所定帯域のスペクトルの有無を調べ、その結果によって異音の発生を検知すると共に、異音のスペクトルのパワーを求める、スペクトルパワー・異音検出部と、異音が発生した場合に、前記スペクトルパワー・異音検出部で求めたパワーに応じて減衰量を決定するPCM減衰部とを備えた

ことを特徴とする音声品質改善装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルコードレス電話の音声通信のための符号化に規定されている32 kbps ADPCM音声符号化方式(ITU-TG. 726)において、伝送誤りがある際の通話品質を改善する音声品質改善装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタルコードレス電話の音声通信のための符号化を規定している、32 kbps ADPCM音声符号化方式(ITU-TG. 726)によれば、低ビットでかつ高品質な音声通信を実現できる。しかし、現実には、想定した誤り率よりも高い誤り率の下での通信が行なわれる可能性があり、何らかのエラー対策処理を施さないと、十分な通話品質が得られず、聴覚上耳障りな異音(クリック雑音)が発生する恐れがある。この問題に対して、従来は、図26のブロック図に示す回路構成によって対策がとられていた。

【0003】図26で、ADPCMデコーダは、ADPCM符号をPCM符号に変換した構成、符号置換部は、入力したADPCM符号を所定の符号に置換する構成、CRCコードは、伝送誤り(CRCエラー)を検出する構成、PCM減衰ブロックは、異音による聴覚上の不快感を低減させるために、PCM抑圧処理を行う構成である。また、図26に示す回路は、差分のブロックとOVERFLOWのブロックとを備えた異音検出部を設け、差分のブロックで、PCM符号の一時刻前との差分値を求め、その差分値が所定の閾値よりも大きい場合に異音と判断する方式と、OVERFLOWのブロックで、PCM符号がPCM符号の表現出来る最大の数を連続して示した場合に、異音と判断する方式とを組み合わせ、異音を検出するように構成された回路である。

【0004】図26に示す回路は、MUTING方式(符号置換方式)の一例を示す回路であり、PCM符号がPCM符号の表現出来る最大の数を連続して示した場合は、ADPCM符号の絶対値最大を示す符号"0111", "1000"を、絶対値最小を示す符号"1111"に置換することにより異音発生を防止するが、ADPCM符号の特性を生かしているとは言えない。そのため、ADPCM符号の特性を生かした符号置換法を検討する必要がある。また、異音による聴覚上の不快感を低減させるための、PCM減衰ブロックによるPCM抑圧処理は異音を完全に取り除くことが出来ないため、通話品質上問題が残るという問題点があった。また、その処理は、フレーム単位で行なわれるため、音声の欠落により、とぎれとぎれの音声が発生してしまうことがあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上に説明したよう

に、ADPCM音声符号化方式を用いた音声通信において、伝送誤りが発生すると、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号に変換した際に、聴覚上耳障りな異音が発生するという問題があり、この異音は、通話品質を劣化させる原因となっていた。

【0006】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、ADPCM音声符号化方式を用いた音声通信における、伝送誤りによる異音の防止、または、異音が発生したときの聴覚上の問題の軽減が図れる音声品質改善装置の構造を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の音声品質改善装置は、伝送誤り(CRCエラー)が検出されたフレームのADPCM符号と、一時刻前のADPCM符号との差分値を計算する差分検出部と、その差分検出部により計算された差分値と所定の閾値との比較を行なう閾値比較部と、その閾値比較部の結果より差分値が閾値よりも大きい場合、差分値が閾値よりも小さくなるようにADPCM符号を置換する符号置換部とを備えたことを特徴とするものである。

【0008】請求項1記載の音声品質改善装置は、ADPCM符号の特性を生かし、伝送誤りが発生したフレームに対して異音発生を未然に防ぐためのADPCM置換処理を行なうために、差分検出部で、一時刻前のADPCM符号と現時刻のADPCM符号との差分をとり、差分比較部で、その差分検出部の結果をあらかじめ設定した閾値と比較し、符号置換部で、差分比較部の結果からADPCM符号を置換するように構成されている。

【0009】請求項2記載の音声品質改善装置は、請求項1記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により異音を検出された場合に、フレーム単位でPCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】請求項2記載の音声品質改善装置は、請求項1記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合に、異音の発生を異音発生検出部で検出し、聴覚上の不快感を軽減するため、異音を聴覚上耳障りのない程度となるように、PCM減衰部で異音が発生したフレームとそれ以後の数フレームの減衰量を段階的に変えるように構成されたもので、ADPCM符号の置換処理と、PCM符号変換後の異音減衰処理を行うものである。

【0011】請求項3記載の音声品質改善装置は、請求項1記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により

異音が検出された場合に、異音が発生したビット単位で減衰処理を行なうPCM減衰部とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】請求項3記載の音声品質改善装置は、請求項1記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号へと変換した際に異音が発生した場合、異音発生検出部で異音を検出し、聴覚上の不快感を低減させるため、PCM減衰部で異音が発生したビットに対してのみ減衰処理を行なうので、不必要な部分まで減衰することによって発生する、

音声の断続感を防止することができる。請求項3記載の音声品質改善装置は、ADPCM符号の置換処理を行う請求項1記載の音声品質改善装置に、PCM符号変換後の異音減衰処理を行う機能を付加したものである。

【0013】請求項4記載の音声品質改善装置は、ADPCM符号をPCM符号に復号すると共に、異音発生を検出した場合に、異音発生検出フラグを立てるADPCMデコーダと、伝送誤り(CRCエラー)が検出され、前記ADPCMデコーダにより異音検出フラグが立てられている場合に、入力したADPCM符号のうち、絶対値が所定の閾値よりも大きいADPCM符号を、ADPCM符号"1111"に置換する符号置換部とを備えたことを特徴とするものである。

【0014】請求項4記載の音声品質改善装置は、CRCエラーが検出された場合であって、かつ、ADPCM符号からPCM符号を復号し、復号した際の内部変数により復号時に発生する異音を検出するADPCMデコーダにより異音発生が検出された場合に、符号置換部で、入力フレームに対してADPCM符号の符号置換を行なって異音発生を防ぐように構成されている。但し、符号置換部とADPCMデコーダ間で、無限ループが発生することを防止するため、一度符号置換を行なったフレームに対しては、ADPCMデコーダにより異音を検出されても、符号置換は行なわないように構成されている。

【0015】請求項5記載の音声品質改善装置は、請求項4記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により異音が検出された場合に、フレーム単位でPCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部とを備えたことを特徴とするものである。

【0016】請求項5記載の音声品質改善装置は、請求項4記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合、異音発生検出部で異音を検出し、聴覚上の不快感を低減させるため、異音を聴覚上耳障りのない程度に、PCM減衰部で異音が発生したフレームとそれ以後の数フレームの減衰量を段階的に変えるように構成されており、ADPCM符号の置換処理と、PCM符号変換後の異音減衰処理を行うものである。

【0017】請求項6記載の音声品質改善装置は、請求項4記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により異音が発生した場合に、異音が発生したビット単位で減衰処理を行なうPCM減衰部とを備えたことを特徴とするものである。

【0018】請求項6記載の音声品質改善装置は、請求項4記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号へと変換した際に異音が発生した場合に、異音発生検出部で異音を検出し、聴覚上の不快感を低減させるため、PCM減衰部で異音が発生したビットに対してのみ減衰処理を行ない、不必要な部分まで減衰させることによって発生する、音声の欠落を防止するように構成されている。請求項6記載の音声品質改善装置は、ADPCM符号の置換処理と、PCM符号変換後の異音減衰処理を行うものである。

【0019】請求項7記載の音声品質改善装置は、伝送誤り(CRCエラー)が検出されたフレームに対し符号置換を行う符号置換部と、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部により異音が発生した場合に、入力信号が、無音信号か有音信号かを検出する無音・有音検出部と、入力信号が無音信号の場合には、入力信号が有音信号の場合に比べて減衰を行なう区間を長くするPCM減衰部とを備えたことを特徴とするものである。

【0020】請求項7記載の音声品質改善装置は、CRCエラーが検出された場合に、CRCエラーが検出されたフレームに対して符号置換部で符号置換を行ない、異音検出部で異音を検出し、無音・有音検出部で、入力信号が有音か無音かを検出し、異音を検出した際に有音か無音かによってPCM減衰部での減衰させる時間を変えるように構成されている。入力信号が無音の場合、元の音声レベルに戻るまでの時間が、入力信号が有音の場合に比べて長くなるように構成されている。

【0021】請求項8記載の音声品質改善装置は、請求項7記載の音声品質改善装置で、前記異音検出部により異音が発生した場合に、フレーム単位でPCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部とを備えたことを特徴とするものである。

【0022】請求項8記載の音声品質改善装置は、請求項7記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合に、異音発生検出部で異音を検出し、聴覚上の不快感を低減させるために、異音が発生した場合に異音を聴覚上耳障りのない程度に、PCM減衰部で、異音が発生したフレームとそれ以後の数フレームの減衰

量を段階的に変えるように構成されている。

【0023】請求項9記載の音声品質改善装置は、請求項7記載の音声品質改善装置で、前記異音検出部により異音を検出された場合に、異音が発生したビット単位で減衰処理を行なうPCM減衰部とを備えたことを特徴とするものである。

【0024】請求項9記載の音声品質改善装置は、請求項7記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコードによりADPCM符号からPCM符号へと変換した際に異音が発生した場合に、異音発生検出部で異音を検出し、聴覚上の不快感を低減させるために、PCM減衰部で異音が発生したビットに対してのみ減衰処理を行ない、不必要な部分まで減衰することによって発生する、音声の断続感を防止するように構成されている。

【0025】請求項10記載の音声品質改善装置は、ADPCMデコードによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、入力信号がトーン信号か音声信号かを検出するトーン信号検出部と、入力信号がトーン信号の場合に、異音が発生したフレームを正常なトーン信号のフレームと置き換え、音声信号の場合には、前記異音検出部により異音を検出された場合に、PCM符号に対する減衰処理を行うPCM減衰・置換部とを備えたことを特徴とするものである。

【0026】請求項10記載の音声品質改善装置は、ADPCMデコードによりADPCM符号からPCM符号へと変換した際に異音が発生した場合、トーン信号検出部で、入力信号がトーン信号か音声信号かを判別し、異音検出部で、異音が発生したことを検出し、入力信号がトーン信号の場合は、信号の置き換えを行なっても問題はないため、PCM減衰・置換部で、異音が発生したフレームを誤りのないときのフレームと置き換え、入力信号が音声信号の場合は、PCM減衰・置換部でPCM減衰処理を行なうように構成されている。

【0027】請求項11記載の音声品質改善装置は、請求項10記載の音声品質改善装置で、前記異音検出部により異音を検出された場合に、フレーム単位でPCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部を備えたことを特徴とするものである。

【0028】請求項11記載の音声品質改善装置は、請求項10記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコードによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合、異音発生検出部で異音を検出し、聴覚上の不快感を低減させるために、PCM減衰部で、異音を聴覚上耳障りのない程度に、異音が発生したフレームとそれ以後の数フレームの減衰量を段階的に変更するように構成されている。

【0029】請求項12記載の音声品質改善装置は、請求項10記載の音声品質改善装置で、前記異音検出部により異音を検出された場合に、異音が発生したビット単

位で減衰処理を行なうPCM減衰部を備えたことを特徴とするものである。

【0030】請求項12記載の音声品質改善装置は、請求項10記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコードによりADPCM符号からPCM符号へと変換した際に異音が発生した場合、異音発生検出部で異音を検出し、聴覚上の不快感を低減させるために、PCM減衰部で、異音が発生したビットに対してのみ減衰処理を行ない、不必要な部分まで減衰することによって発生する、音声の欠落を防止するように構成されている。

【0031】請求項13記載の音声品質改善装置は、ADPCMデコードによりADPCM符号をPCM符号に変換した際の、異音の発生を検出する異音検出部と、その異音検出部で異音を検出された際に、入力信号が無音信号か有音信号かを検出する無音・有音検出部と、PCM減衰の減衰量を変えるPCM減衰部とを備え、入力信号が無音信号の場合には、入力信号が有音信号の場合に比べて減衰量を大きくすることを特徴とするものである。

【0032】請求項13記載の音声品質改善装置は、ADPCMデコードによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合、異音検出部で異音を検出し、無音・有音検出部で、入力信号が有音か無音かを判断し、無音の場合は、PCM減衰部で、有音の場合に比べて異音を減衰するレベルを大きくするように減衰レベルを変えるように構成されている。

【0033】請求項14記載の音声品質改善装置は、請求項13記載の音声品質改善装置で、入力信号レベルを検出するレベル検出部を備え、異音発生を検出した場合に、入力信号の異音部分を除去し、前記レベル検出部により得られる入力信号レベルと略同じレベルの白色雑音を入力信号に加えることを特徴とするものである。

【0034】請求項14記載の音声品質改善装置は、請求項13記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコードによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合、異音検出部で異音を検出し、PCM減衰部で、異音を聴覚的に聞き取れない程度のレベルまで減衰させるように構成されている。この場合、再生音声に断続感を残してしまうと聴覚上不快感を与えるため、入力音声信号レベルを検知するレベル検出部を設け、白色雑音送出部によって、レベル検出部により検出したレベルの白色雑音を加えるように構成されている。

【0035】請求項15記載の音声品質改善装置は、請求項14記載の音声品質改善装置で、入力信号レベルに応じて異音を減衰する量を決めるAGA(Auto Gain Attenuation)部を備えたことを特徴とするものである。

【0036】請求項15記載の音声品質改善装置は、請求項14記載の音声品質改善装置で、ADPCMデコードによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に

異音が発生した場合、異音検出部で異音を検出し、AG A (Auto Gain Attenuation) 部で、入力信号のレベルに応じて異音を減衰するように構成されている。

【0037】請求項16記載の音声品質改善装置は、デジタルフィルタを用いて、ADPCMデコードによって変換されたPCM符号の、所定帯域のスペクトルの有無を調べ、その結果によって異音の発生を検知すると共に、異音のスペクトルのパワーを求める、スペクトルパワー・異音検出部と、異音が発生した場合に、前記スペクトルパワー・異音検出部で求めたパワーに応じて減衰量を決定するPCM減衰部とを備えたことを特徴とするものである。

【0038】請求項16記載の音声品質改善装置は、ADPCMデコードによりADPCM符号から変換されたPCM符号を、デジタルフィルタで処理して、デジタルフィルタの出力により所定帯域のスペクトルを検知し、PCM符号が異音であると判断された場合には、PCM減衰部で、このスペクトルのパワーに応じて異音を減衰させるように構成されている。

【0039】

【発明の実施の形態】図1に基づいて本発明の音声品質改善装置の一実施形態について説明する。但し、図26に示した構成と同等構成については詳細な説明を省略し、以下、ADPCM符号置換部の構成について説明する。遅延器は入力した32k bps ADPCM符号を1時刻遅延させるためのものであり、差分検出部1は、伝送誤り(CRCエラー)が検出されたフレームのADPCM符号と、遅延器により得られる1時刻前のADPCM符号との差分の絶対値を計算するものである。閾値比較部2は、差分検出部1により得られるADPCM符号の差分の絶対値と、あらかじめ決めておいた閾値との大小比較を行なう。符号置換部3では、閾値比較部2により入力した、ADPCM符号と、1時刻前のADPCM符号との差分の絶対値が、あらかじめ決めておいた閾値より大きい場合、入力ADPCM符号を閾値比較部2の閾値よりも小さくなるように置換して出力する。そうでない場合は、入力したADPCM符号の置換を行わず、そのまま出力する。

【0040】図2は、閾値を13とした場合の符号置換処理の一実施形態を示す説明図である。図で、1時刻前(時刻 $t-1$)のADPCM符号が1000(-7)であり、現時刻(時刻 t)のADPCM符号が0111(7)であるため、その差分の絶対値は14となるため、現時刻(時刻 t)のADPCM符号を0011(3)に置換した例を示したものである。

【0041】図3及び図4に基づいて本発明の音声品質改善装置の異なる実施形態について説明する。図3はブロック図で、図4はPCM減衰部5の動作を示す説明図である。PCM減衰部5では、異音検出部4により異音

(クリック雑音)の発生が検出された場合、異音が発生した時点からそのフレーム(区間5ms)の最後まで-18dB、その次の2フレームに対して-12dB、さらにその次の2フレームに対して-6dBのPCM減衰を行ない、減衰を行なった後のPCM符号を出力する。異音発生が検出されない場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0042】図5及び図6に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。図5はブロック図で、図6はPCM減衰部5の動作を示す説明図である。PCM減衰部5では、異音検出部4により異音が発生した場合、異音が発生したビットに対して、-18dBのPCM減衰を行ない、減衰を行なった後のPCM符号を出力する。異音発生が検出されない場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0043】図7のブロック図に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。図で、符号置換部3では、CRCエラーが検出された場合で、かつ、ADPCMデコード6によりADPCM符号からPCM符号への復号の際に異音が発生し異音検出フラグが立っている場合、入力したADPCM符号の絶対値があらかじめ設定した値より大きいADPCM符号を、差分0を示すADPCM符号"1111"に置換する。そうでないときは、入力したADPCM符号をそのまま出力する。ADPCMデコード6では、入力したADPCM符号をPCM符号へ復号すると共に、復号時の内部変数の値により異音発生が検出された場合に異音検出フラグを立てるように構成されている。

【0044】図8及び図9に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。図8はブロック図で、図9はPCM減衰部5の動作を示す説明図である。図で、PCM減衰部5では、異音検出部4により異音発生が検出された場合、異音が発生した時点からそのフレームの最後まで-18dB、その次の2フレームに対して-12dB、さらにその次の2フレームに対して-6dBのPCM減衰を行ない、減衰を行なった後のPCM符号を出力する。異音発生が検出されない場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0045】図10及び図11に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。図10はブロック図で、図11はPCM減衰部5の動作を示す説明図である。図で、PCM減衰部5では、異音検出部4により異音が発生した場合、異音が発生したビットに対してのみ、-18dBのPCM減衰を行ない、減衰を行なった後のPCM符号を出力する。異音発生が検出されない場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0046】図12のブロック図に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。無音・有音検出部7では、ADPCMデコード6に

11

より得られるPCM符号が無音信号であるか有音信号であるかを検出する。PCM減衰部5では、異音検出部4により異音を検出された場合、入力信号が無音信号か有音信号かによりPCM符号を減衰する区間を、入力信号が無音信号の場合は有音信号の時に比べて長時間減衰する。異音を検出されない場合は、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0047】図13乃至図15に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。図13はブロック図で、図14は、フレーム単位でPCM減衰を行う場合のPCM減衰部5の動作を示す説明図、図15は、ビット単位でPCM減衰を行う場合のPCM減衰部5の動作を示す説明図である。

【0048】図14の場合、PCM減衰部5では、異音検出部4により異音発生が検出された場合、異音が発生した時点からそのフレームの最後まで-18dB、その次の2フレームに対して-12dB、さらにその次の2フレームに対して-6dBのPCM減衰を行ない、減衰を行なった後のPCM符号を出力する。異音発生が検出されない場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0049】図15の場合、PCM減衰部5では、異音検出部4により異音を検出された場合、異音が発生したビットに対して-18dBのPCM減衰を行ない、減衰を行なった後のPCM符号を出力する。異音発生が検出されない場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0050】図16及び図17に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。図16はブロック図で、図17は、フレーム単位でPCM減衰を行う場合のPCM減衰・置換部9の動作を示す説明図である。トーン信号検出部8では、トーン信号検出部8に入力されたPCM符号がトーン信号か音声信号かの検出を行なう。トーン信号検出部8は、400Hz（話中信号）、2100Hz（データ入力開始信号）を、ITU-TG.164、G.165に準拠した方式によりトーン信号を検出する構成である。PCM減衰・置換部9では、入力信号がトーン信号の場合で、かつ、異音検出部4で異音を検出された場合、図17に示すように、異音を検出されたフレームに対して、1フレーム前の誤りの無いPCM符号に置換して出力する。入力信号が音声信号の場合で、かつ、異音を検出された場合、PCM減衰処理を行ない結果を出力する。異音を検出されない場合は、そのまま出力する。

【0051】図18乃至図20に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。図18はブロック図で、図19は、フレーム単位でPCM減衰を行う場合のPCM減衰部5の動作を示す説明図、図20は、ビット単位でPCM減衰を行う場合のPCM減衰部5の動作を示す説明図である。

12

【0052】図19の場合、PCM減衰・置換部9では、入力信号がトーン信号の場合に、異音が発生したフレームを他の正常なトーン信号のフレームと置き換え、音声信号の場合には、減衰処理を行なうように構成されている。入力信号が音声信号の場合で、異音検出部4により異音発生が検出された場合には、例えば、異音が発生した時点からそのフレームの最後まで-18dB、その次の2フレームに対して-12dB、さらにその次の2フレームに対して-6dBのPCM減衰を行ない、減衰を行なった後のPCM符号を出力する。異音発生が検出されない場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0053】図20の場合、PCM減衰・置換部9では、入力信号がトーン信号の場合に、異音が発生したフレームを他の正常なトーン信号のフレームと置き換え、音声信号の場合には、減衰処理を行なうように構成されている。入力信号が音声信号の場合で、異音検出部4により異音発生が検出された場合には、例えば、PCM減衰・置換部9では、異音検出部4により異音を検出された場合、異音が発生したビットに対して、-18dBのPCM減衰を行ない、減衰を行なった後のPCM符号を出力する。異音発生が検出されない場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0054】図21のブロック図に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。無音・有音検出部7では、ADPCMデコーダ6により得られるPCM符号が無音信号か有音信号かを検出する。PCM減衰部5では、異音検出部4により異音を検出された場合、無音・有音信号検出部により入力信号が無音信号か有音信号かを検出して、入力信号が無音のときには減衰量を大きくする。異音を検出されないときには、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0055】図22のブロック図に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。レベル検出部10では、ADPCMデコーダ6により出力されるPCM符号のレベルを検出する。PCM減衰部5では、異音検出部4で異音を検出された場合、異音が発生しているフレームのみを聴覚的に聞こえない程度に減衰させ、レベル検出部10により検出したPCM符号のレベルと同等のレベルを有する白色雑音をPCM変換した信号を加えて出力する。異音を検出されなかった場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0056】図23のブロック図に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。図23に示す音声品質改善装置は、図22に示した音声品質改善装置に対して、ADPCMデコーダ6から出力されるPCM符号のレベルに応じて、異音を減衰するPCM減衰部5の減衰量を決定するAGA部11を付加した回路である。異音検出部4により異音を検出された場合、AGA部11は、PCM減衰部5に、ADPC

13

Mデコーダ6から出力されるPCM符号のレベルに応じた、異音を減衰するレベルを決定する信号を送出する。異音を検出されなかった場合には、入力したPCM符号をそのまま出力する。

【0057】図24及び図25に基づいて本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態について説明する。図24はブロック図で、図25は、音声信号と異音のスペクトルを示す線図である。スペクトルパワー・異音検出部13では、ADPCMデコーダ6により復号されたPCM符号のスペクトルのパワーを求めている。異音は、音声信号に比べて、より高周波帯域の成分が存在するため、デジタルフィルタ12をHPFで構成し、音声帯域の信号を通過させないで、かつ、異音の高周波帯域の信号を通過させるように、デジタルフィルタ12（遮断周波数 f_o ）を構成すれば、デジタルフィルタ12の出力により異音を検出できる。また、この場合の異音のスペクトルのパワー値を計算することにより異音の減衰量も求めることができる。異音を検出された場合は、スペクトルパワー・異音検出部13の出力に応じて、PCM減衰部5で、スペクトルパワー・異音検出部13により求められた減衰量を用いてPCM減衰を行ない、その結果を出力する。異音を検出されないときには、減衰処理は行なわない。

【0058】

【発明の効果】以上に説明したように、請求項1記載の音声品質改善装置によれば、CRCエラーが検出された時点で、ADPCM符号の特性を生かし、一時刻前のADPCM符号との差分を用いて符号置換をすることにより、異音発生に関係のある符号のみを符号置換するため、異音発生を未然に防ぐだけでなく、ADPCM符号の置換による元音声は忠実に再生できるかという問題に対しても最小限の符号置換を行なうため、ADPCMデコーダとADPCMエンコーダの適応フィルタの形状が異なる区間の短縮が可能となり、伝送誤りがあっても元音声を忠実に再生できる。その結果、伝送誤りが発生した場合の通話音声の劣化を防ぐことが可能になり、通話品質の劣化を防ぐことが可能となる。

【0059】請求項2記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合PCM符号の減衰量を段階的に変えることにより、異音発生フレームとその予防のために数フレームを一定量の減衰量でPCM減衰をした場合では途切れ途切れの再生音声になっていたが、それをフレーム単位で減衰量を変えることにより再生音声は途切れ途切れになることが少なくなり、その結果、通話品質の劣化を防ぐことが可能となる。

【0060】請求項3記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換したときに異音が発生した場合、従来は、異音発生のフレーム単位で減衰処理をしていたため再生音

14

声かとぎれとぎれになってしまうことあったが、異音発生のビット単位で減衰処理を行なうことにより、再生音声かとぎれとぎれになることを最小限にとどめることが可能となる。その結果、通話品質の向上が実現できる。

【0061】請求項4記載の音声品質改善装置によれば、ADPCM符号をPCM符号に復号するときに、CRCエラー検出と共に、CRCエラー検出の無いフレームに対してADPCMデコーダで内部変数の値により異音発生を検出し、異音発生したフレームに対して符号置換処理を行なうことにより、異音の発生回数は、極めて少なくなる。そのため、異音による聴覚への影響は異音発生回数に比例して少なくなるため、音声品質の向上を図ることが可能となる。この方式では、ADPCMデコーダの内部変数により異音を検出しているので、確実に異音発生を防止可能となる。

【0062】請求項5記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合、聴覚上の不快感を低減させるために、異音が発生したことを検出する異音発生検出部と異音が発生した場合に異音を聴覚上耳障りのない程度に異音が発生したフレームとそれ以後の数フレームを段階的に減衰量を変更するPCM減衰部から構成され、音声品質の向上を図ることが可能となる。

【0063】請求項6記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に置換したときに異音が発生した場合、従来は、異音発生のフレーム単位で減衰処理をしていたため再生音声かとぎれとぎれになってしまうことあったが、異音発生のビット単位で減衰処理を行なうことにより、再生音声かとぎれとぎれになることを最小限にとどめることが可能となり、音声品質の向上が実現できる。

【0064】請求項7記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換したときに異音が発生した場合、異音発生から元の信号レベルに戻るまでの時間が無音信号と有音信号とで異なるため、より長い時間のかかる傾向にある無音信号に対してPCM抑圧処理をする時間を長くすることにより、異音の影響を低減することが可能となる。その結果、異音が発生の影響により聴覚上の不快感を与えることが無くなり、通話品質は向上する。

【0065】請求項8記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合、PCM符号の減衰量を段階的に変えることにより、異音発生フレームとその予防のために数フレームを一定量の減衰量でPCM減衰を行う場合では、途切れ途切れの再生音声になっていたが、それをフレーム単位で減衰量を変えることにより再生音声は途切れ途切れになることが少なくなり、その結果、通話品質の劣化を防ぐことが可能とな

る。請求項9記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変更したときに異音が発生した場合、従来は、異音発生フレーム単位で減衰処理をしていたため再生音声のとぎれとぎれになってしまうことあったが、異音発生ビット単位で減衰処理を行なうことにより、再生音声のとぎれとぎれになることを最小限にとどめることが可能となり、音声品質の向上が実現できる。

【0066】請求項10記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換したときに異音が発生した場合、トーン信号の一定周波数の信号であるという特徴を生かし、異音の発生したフレームを異音の発生していないフレームに置き換えることにより、異音発生による聴覚上の不快感がなくなり、通話品質は向上する。

【0067】請求項11記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号からPCM符号へ変換した際に異音が発生した場合、PCM符号の減衰量を段階的に変えることにより、異音発生フレームとその予防のために数フレームを一定量の減衰量でPCM減衰をした場合では、途切れ途切れの再生音声になっていたが、それをフレーム単位で減衰量を変えることにより再生音声の途切れ途切れになることが少なくなり、その結果、通話品質の劣化を防ぐことが可能となる。

【0068】請求項12記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換したときに異音が発生した場合、従来は、異音発生フレーム単位で減衰処理をしていたため再生音声のとぎれとぎれになってしまうことあったが、異音発生ビット単位で減衰処理を行なうことにより、再生音声のとぎれとぎれになることを最小限にとどめることが可能となる。その結果、通話品質の向上が実現できる。

【0069】請求項13記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダでADPCM符号をPCM符号に変換したときに異音が発生した場合、異音は信号が無音であろうか有音であろうか同じレベルをもっているため、入力信号が無音信号の場合は、有音信号の場合と比較してより異音が我々の聴覚に与える影響は大きいといえる。そのため、有音のときに聴覚上影響のないレベルにまでPCM抑圧をしても、無音のときは、聴覚上影響がある。したがって、入力信号が無音信号か有音信号かを検出し、それぞれに対して異音を抑圧するレベルを変えることにより、異音に対する聴覚的影響は低減でき、その結果通話品質は向上する。

【0070】請求項14記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダでADPCM符号をPCM符号に変換したときに異音が発生した場合、異音の影響を感じなくする程度にまでPCM抑圧をすることにより、異音の聴覚的な影響を除去できる。しかし、異音の聴覚的

な影響を除去すると、その部分の再生音声の欠如してしまい、断続感のある再生音声になってしまう恐れがある。そのため、入力信号のレベルと同程度のレベルの背景雑音をPCM抑圧をした部分に加えることにより、再生音声の断続感、回避可能となる。その結果、異音発生による聴覚的影響は低減でき、同時に通話品質は向上する。

【0071】請求項15記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダでADPCM符号をPCM符号に変換したときに異音が発生した場合、入力信号のレベルにあわせてPCM抑圧の抑圧量を変更することにより、入力信号がどのような信号レベルであろうか聴覚上不快感を与えないような異音の抑圧を行なうことが可能となる。この方法を用いることにより、異音に対する聴覚的影響は低減でき、その結果、通話品質は向上する。

【0072】請求項16記載の音声品質改善装置によれば、ADPCMデコーダによりADPCM符号をPCM符号に変換したときに異音が発生した場合、デジタルフィルタの出力値により異音を検出することが可能である。またこの時に、異音のパワー値も算出できるので、この値を用いてPCM減衰を行なうことにより異音成分を除去できるため、これまで問題となっている異音発生による聴覚上の不快感を低減でき、その結果、通話品質は向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の音声品質改善装置の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】本発明の音声品質改善装置の符号置換処理の一実施形態を示す説明図である。

【図3】本発明の音声品質改善装置の異なる実施形態を示すブロック図である。

【図4】PCM減衰部の動作を示す説明図である。

【図5】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図6】PCM減衰部の動作を示す説明図である。

【図7】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図8】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図9】PCM減衰部の動作を示す説明図である。

【図10】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図11】PCM減衰部の動作を示す説明図である。

【図12】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図13】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図14】PCM減衰部の動作を示す説明図である。

【図15】PCM減衰部の動作を示す説明図である。

【図16】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実

17

施形態を示すブロック図である。

【図17】PCM減衰部の動作を示す説明図である。

【図18】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図19】PCM減衰・置換部の動作を示す説明図である。

【図20】PCM減衰・置換部の動作を示す説明図である。

【図21】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図22】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図23】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図24】本発明の音声品質改善装置のさらに異なる実施形態を示すブロック図である。

【図25】音声信号と異音のスペクトルを示す線図であ

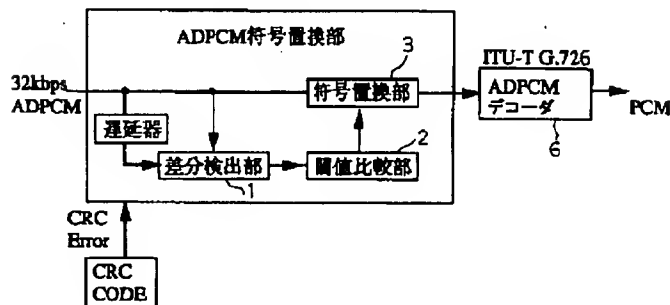
る。

【図26】従来の音声品質改善装置の一例を示すブロック図である。

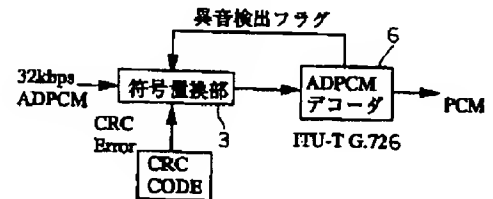
【符号の説明】

- | | |
|----|----------------|
| 1 | 差分検出部 |
| 2 | 閾値比較部 |
| 3 | 符号置換部 |
| 4 | 異音検出部 |
| 5 | PCM減衰部 |
| 10 | ADPCMデコーダ |
| 7 | 無音・有音検出部 |
| 8 | トーン信号検出部 |
| 9 | PCM減衰・置換部 |
| 10 | レベル検出部 |
| 11 | AGA部 |
| 12 | デジタルフィルタ |
| 13 | スペクトルパワー・異音検出部 |

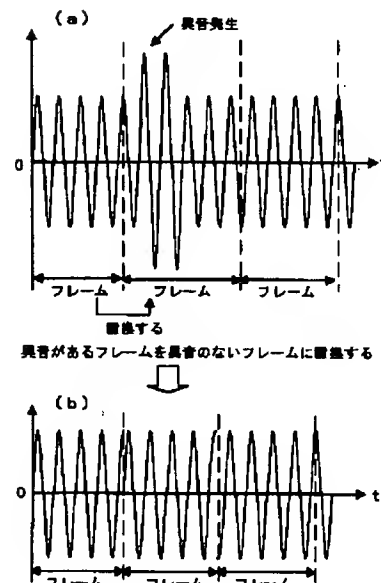
【図1】



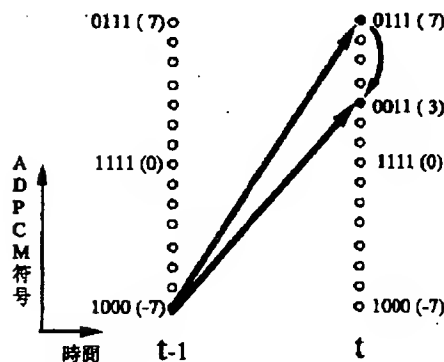
【図7】



【図17】

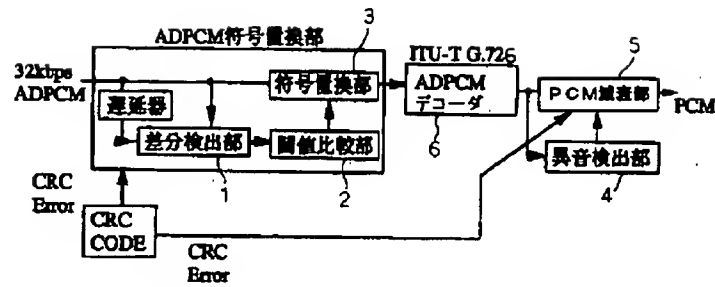


【図2】

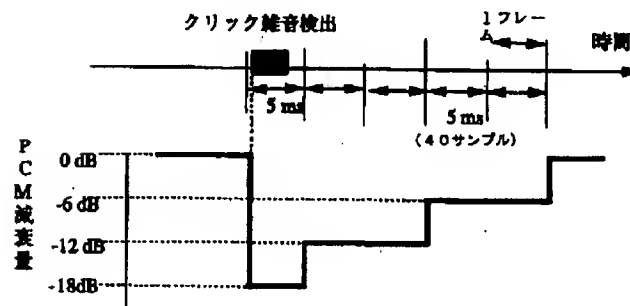


例えば、閾値を13にした場合、時刻 t のADPCM符号0111を0011に置換する。

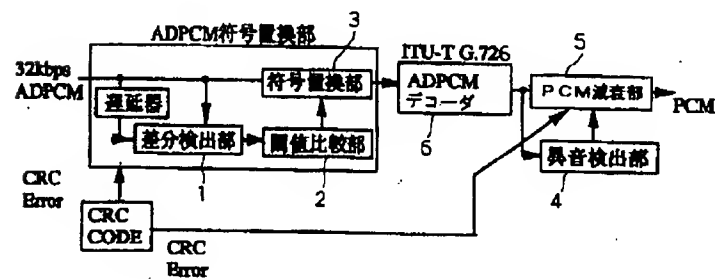
【図3】



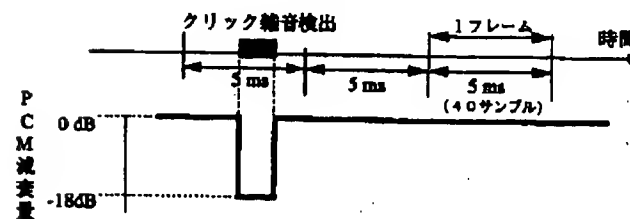
【図4】



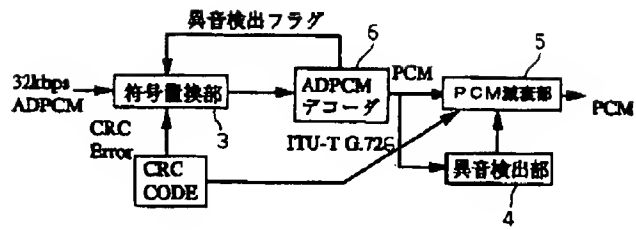
【図5】



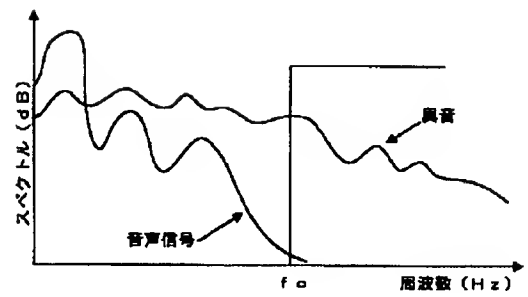
【図6】



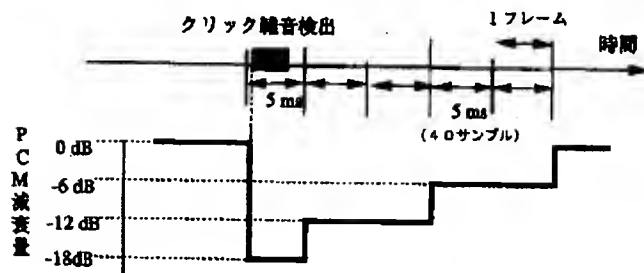
【図8】



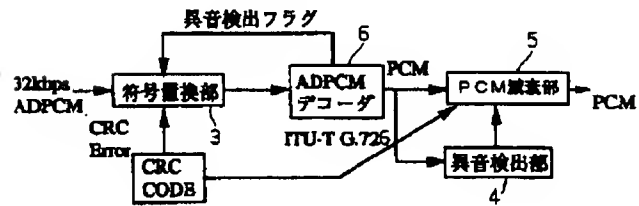
【図25】



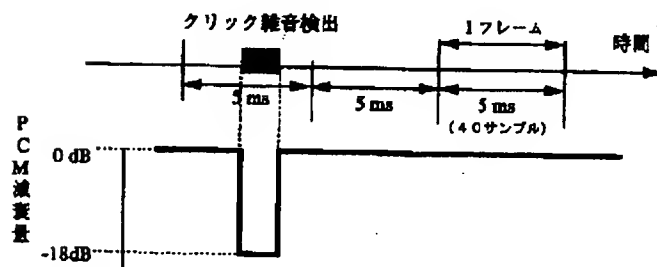
【図9】



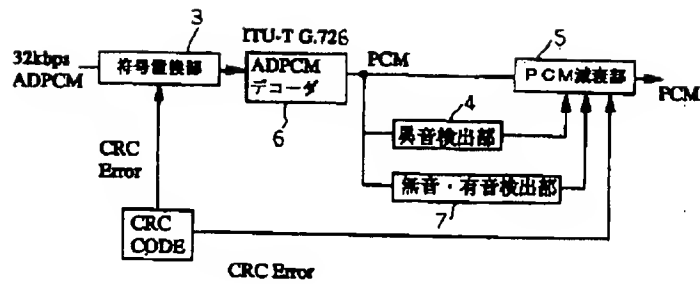
【図10】



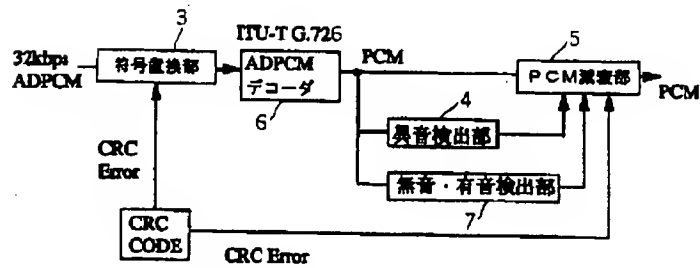
【図11】



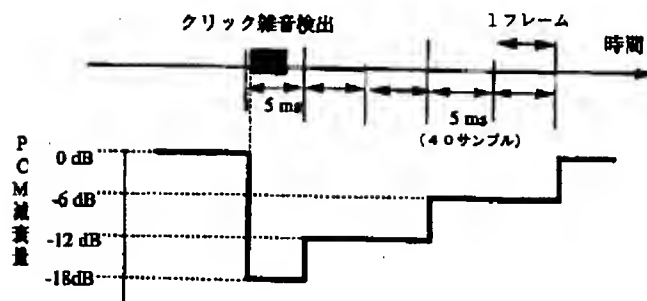
【図12】



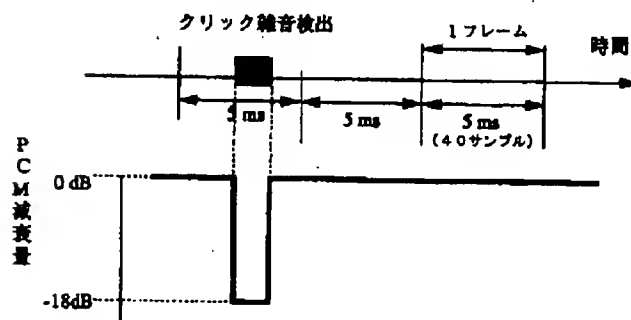
【図13】



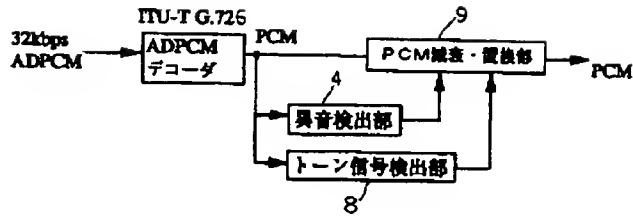
【図14】



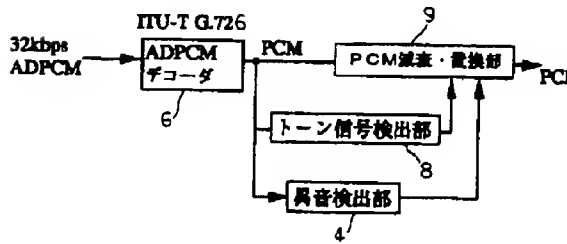
【図15】



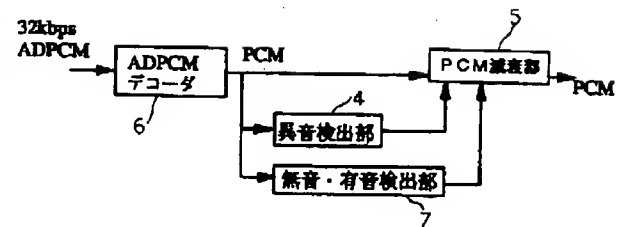
【図16】



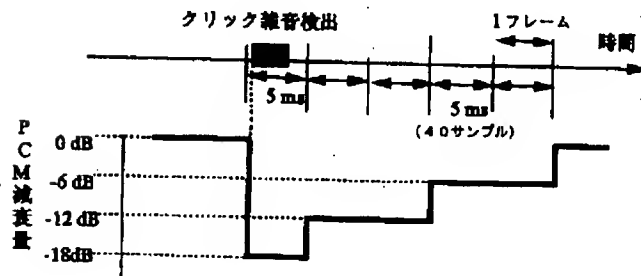
【図18】



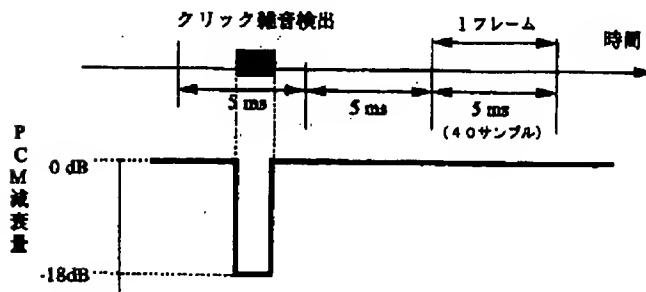
【図21】



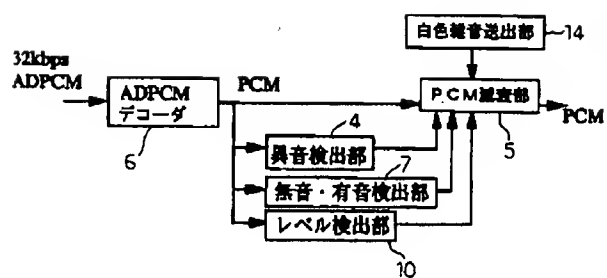
【図19】



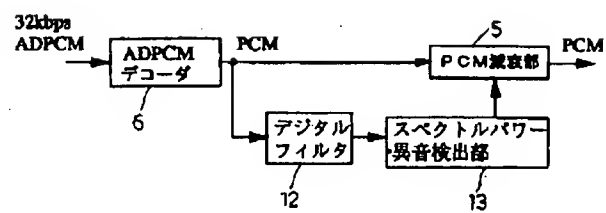
【図20】



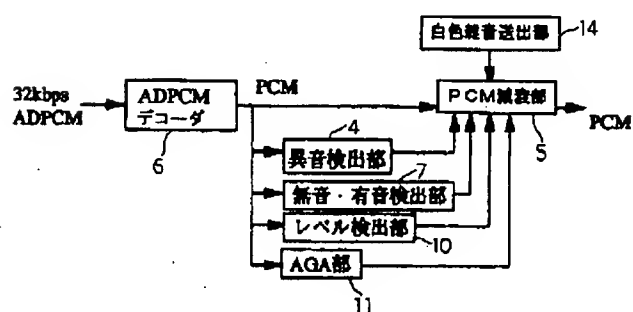
【図22】



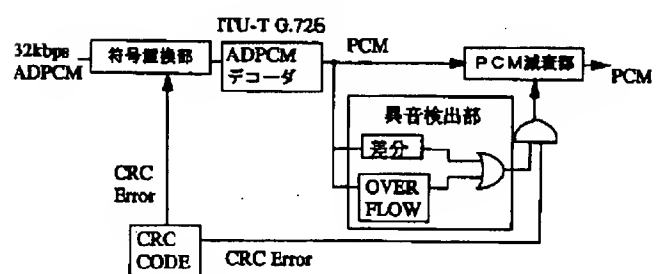
【図24】



【図23】



【図26】



フロントページの続き

(72)発明者 福島 実
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKewed/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.